

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-268453

⑬ Int.Cl.

B 41 J 3/04

識別記号

103

厅内整理番号

7513-2C

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリント用ヘッド

⑯ 特願 昭60-111204

⑰ 出願 昭60(1985)5月23日

⑱ 発明者 八木 厚志 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業

株式会社内

⑲ 出願人 オリンパス光学工業株 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

式会社

⑳ 代理人 弁理士 藤川 七郎 外1名

明細書

1. 発明の名称

インクジェットプリント用ヘッド

2. 特許請求の範囲

複数個の発熱用抵抗体を有する基板と、この基板上に配設され、上記発熱用抵抗体に対応する位置に穿設されていてインク小滴を吐出する複数個のオリフィスを有するオリフィス板とを具備し、上記基板とオリフィス板間にインクを収容するインクジェットプリント用ヘッドにおいて、

上記基板とオリフィス板の距離を、10~40
μmとしたことを特徴とするインクジェットプリント用ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、インクジェットプリント用ヘッド、くしくはインクを小滴として飛翔させて記録紙に付着させるインクジェット方式のヘッドに関するものである。

【従来の技術】

インクジェット方式の記録法は、周知のようにインクの微小な液滴を飛翔させて、これを記録紙等に付着させ画像の記録を行なうものである。

このインクジェット方式の記録法には、従来、連続的に発生する液滴を電界等により制御して記録を行なうコンティニュアス方式と記録が必要なときにのみオリフィスよりインクの液滴を吐出させるオンデマンド方式とがある。オンデマンド方式にはビエゾ振動素子の機械的振動を用いて液滴を発生させる手段と、発熱素子の熱により液滴を発生させる手段とがあるが、発熱素子を用いる手段の方が記録速度を上げるために重要なヘッドのマルチ化が容易である等の有利な点が多い。

この発熱素子を用いるインクジェット方式の記録手段は、特開昭54-59936号公報に記録法およびその装置として開示されている。即ち、インク室内に設けられた発熱用抵抗体に記録信号としてパルスを印加すると発熱によりインクが気化してバブルが発生し、そのバブルの圧力によってインクをオリフィスより吐出させて記録紙等に

付着させ記録を行なうようにしたものである。ところが、このような記録手段においては隣接するヘッドに形成されたバブルの圧力が他のオリフィスに及んで記録信号が入力されていない発熱体電子に対応するオリフィスからもインクの吐出が起るという不具合があり、これを防止するために、実開昭59-174245号公報および特開昭59-207261号公報に示されるプリントヘッドのように、各オリフィス間に障壁を設けて圧力室を形成する技術手段が提案されている。

【発明が解決しようとする問題点】

従来の各オリフィス間に障壁を設けて圧力室を形成する技術手段では、ヘッドの形状が大変複雑化するので、ヘッドを製作する際には圧力室のエッチング基板に対しての接合等に、非常に高度の微細加工技術を必要とされる。従って製作コストが高くつくという欠点を伴う。本発明はこのような点に着目してなされたものであって、構造が簡単で製造が容易なインクジェットプリント用ヘッドを提供することを目的とする。

- 3 -

オリフィス4から吐出される。パルス電流の印加が除去されると抵抗体2の温度は下がり、第3図に示すようにバブル6は消去する。バブルが消失した抵抗体2上にインクが再び供給されるためには基板1とオリフィス板3との間の空隙を通じて外部からインク室5内にインクを流し込む必要がある。この場合、実験により基板1とオリフィス板3とのギャップが10μm以下であるとインクの流入速度が遅く連続してインクを飛翔させることが困難となり、また逆に基板1とオリフィス板3とのギャップが40μm以上になると、バブルの圧力が隣接するオリフィスに及び第4図に示す如く、パルス電流の印加されていない抵抗体2に対応するオリフィス4からもインクの吐出が起り不需要な記録が行なわれることが判明した。従って、基板1とオリフィス板3のギャップを10~40μmとすれば、ヘッドとして充分な機能を有することになる。

本発明は上記の実験結果に基づいて基板1とオリフィス板3との離間距離を、10~40μmの

- 5 -

【問題点を解決するための手段および作用】

このプリント用ヘッドでは、各オリフィス間に障壁などを設けることなく、複数個の発熱用抵抗体を有する基板と、上記発熱用抵抗体に対応する位置にオリフィスの穿設されたオリフィス板との対向配置距離を、10~40μmとしたものである。

【実施例】

先づ、本発明の実施例を説明するに先立ち、本発明のインクジェットプリント用ヘッドの基本的構成とその作用について説明しておくと、第1図に示す如く、基板1上にオリフィス板3を接合しインク室5を形成するのであるが、オリフィス板3の形状により発熱用抵抗体2とこれに対応する位置に穿設されたオリフィス4との間のギャップが規制される。そして、抵抗体2にパルス電流を印加してやると同抵抗体2は発熱し、これによってインクが気化し、第2図に示すようにバブル6が形成される。そしてこのバブル6の圧力によってインク室5内のインクがインク滴7としてオリ

- 4 -

間に規制するようにしたものである。

以下、本発明の具体的な実施例を図面によって詳細に説明する。第5図(A) (B) は本発明の第1実施例を示すプリント用ヘッドであって、パルス電流を印加することにより発熱する抵抗体2が基板1上に複数個、等間隔に設けられている。この基板1と一定距離の空間を保ちインク室5を形成するようにオリフィス板3がその外周線部を気密および水密的に基板1上に接合されている。このオリフィス板3には上記各抵抗体2に対応して、直徑20~100μmのオリフィス4が穿設されている。従って、抵抗体2にパルス電流を印加すると発生する熱によりインクが気化し、バブルが発生し、このバブルの圧力によりインク室5内のインクがオリフィス4より小滴となって飛躍し記録を行なう。この記録によって消費されたインクは、基板1に穿設されたインク供給口8を通じてインク室5内に補充される。

また、第6図(A) (B) は本発明の第2実施例を示すプリント用ヘッドである。この第2実施

- 6 -

例において上記第1実施例と相違する点は発熱用低抵抗2に対応して多数のオリフィス4が穿設されていることである。その他の構成は上記第5図(A) (B)に示した第1実施例と全く同様に構成されている。

次に上記基板1とオリフィス板4の間隔が記録の速度、印字の品質へ、どのような影響を与えるかを検討するために、その間隔を $0 \sim 100 \mu m$ まで変化させると共に、印加するパルスの間隔を $30 \sim 1 msec$ まで変化させたときの記録の安定性および隣接するオリフィスへの影響を実験した結果を示す。表1は上記第1実施例の結果であり、表2は上記第2実施例の結果である。

なお、ヘッドに印加した电压は $3.5 V$ 、パルス幅 $5.6 nsec$ である。

以下余白



- 7 -

表 2

| オリフィス板 基板 間 隔 | $0 \mu m$ | $10 \mu m$ | $20 \mu m$ | $30 \mu m$ | $50 \mu m$ | $75 \mu m$ | $100 \mu m$ |
|------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| $30 msec$ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| $10 msec$ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| $5 msec$ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| $3 msec$ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| $2 msec$ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| $1 msec$ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |

上段 記録の安定性
下段 オリフィス間の干渉

記録の安定性 ○……連続して記録が可能
△……一部記録が不完全な部分がある
×……まったく記録しない
オリフィス間の干渉 ○……隣接オリフィスからのインクの飛翔がない
×……隣接オリフィスからのインクの飛翔がある

- 9 -

-345-

表 1

| オリフィス 板基板 間 隔 | $0 \mu m$ | $10 \mu m$ | $20 \mu m$ | $30 \mu m$ | $50 \mu m$ | $75 \mu m$ | $100 \mu m$ |
|------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| $30 msec$ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| $10 msec$ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| $5 msec$ | △ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| $3 msec$ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| $2 msec$ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| $1 msec$ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | × |

上段 記録の安定性
下段 オリフィス間の干渉

記録の安定性 ○……連続して記録が可能
△……一部記録が不完全な部分がある
×……まったく記録しない

オリフィス間の干渉

○……隣接オリフィスからのインクの飛翔がない
×……隣接オリフィスからのインクの飛翔がある

- 8 -

上記表1および表2に示すように、 $3.0 \sim 1 msec$ のパルス間隔で逆統的にパルスを印加し、記録の安定性を3段階に評価した。即ち、印加したパルスに応じて逆統的に記録が行なわれるものを○、一部に記録の不完全な部分が発生したものを△、インクが飛翔せず、全く記録が行なわれないものを×とした。オリフィス板3と基板1の距離が $10 \mu m$ 以上であれば、記録の安定性については問題はないが、 $0 \mu m$ ではパルス間隔を縮めに従って印字の安定性が悪くなる。これはオリフィス板3と基板1との間から供給されるインクが間隔が狭くなると流れにくくなり記録速度に追いつかなくなるためである。

一方、隣接オリフィスへの級衝は一つおきのヘッドにパルスを印加し、パルスの印加されていない抵抗体に対応するオリフィスからのインクの飛翔があるか、ないかを観察した。そして、隣接したオリフィスからのインクの飛翔のないものを○、飛翔のあるものを×とした。その結果、 $50 \mu m$ 以上で隣接するオリフィスへの干渉が見られ、特

- 10 -

にパルス間隔の短い範囲で多く発生した。これは基板とオリフィス板との間隔を広げるに従ってバルブの圧力が横方向に広がり隣接するヘッドからのインクの飛翔が起るものと考えらる。

従って、本発明のヘッドのように障壁を設けずに、圧力室を形成しないようにするものでは、隣接するオリフィスへの圧力の混れによる不必要なインクの飛翔を防止するためには基板とオリフィス板との距離を厳密に $1.0 \sim 4.0 \mu\text{m}$ に規制する必要がある。

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば各オリフィス間の障壁や隔壁を設ける必要がないので構成が極めて簡単となり、高速の連続印字が可能で、隣接する抵抗体の干渉による不必要的記録の発生しない優れた記録特性をもつインクジェットプリンタ用ヘッドを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の適用されるインクジェットプリンタ用ヘッドの基本構成を示す断面図。

- 11 -

第2、3図は、上記第1図のヘッドのインクジェット作用をそれぞれ示す要部断面図。

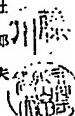
第4図は、バルブの各オリフィスへの干渉作用を示す断面図。

第5図(A) (B)は、本発明の第1実施例を示すプリント用ヘッドの平面図および断面図。

第6図(A) (B)は、本発明の第2実施例を示すプリント用ヘッドの平面図および断面図である。

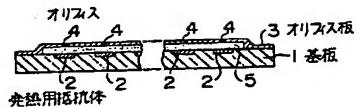
- 1 …… 基板
- 2 …… 発熱用抵抗体
- 3 …… オリフィス板
- 4 …… オリフィス
- 5 …… インク室

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社
代理人 鶴川七郎
〃 小山田光夫

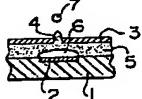


- 12 -

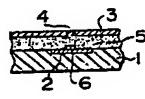
第1図



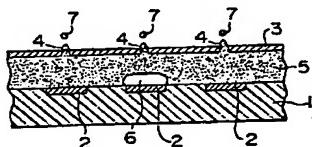
第2図



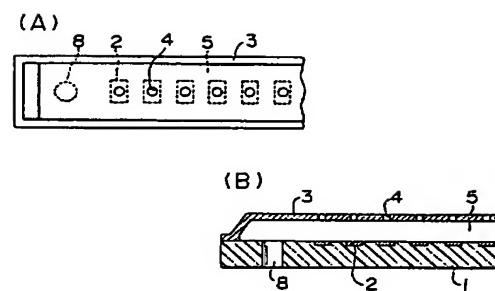
第3図



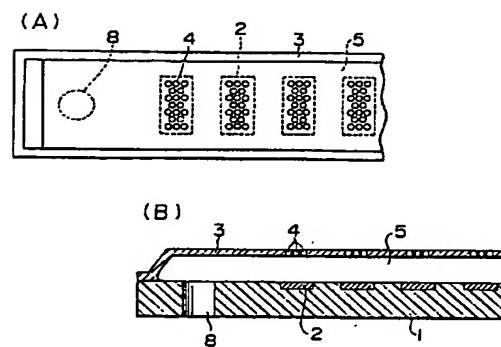
第4図



第5図



第6図



THIS PAGE BLANK (USPTO)